

## DECLARATION

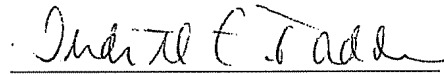
I, Judith E. Taddeo, declare that I am accredited by the American Translators Association as a German/English translator and that I have carefully translated the attached English language translation from the original document filed as patent application reference number DE 102 56 668.2 on December 4, 2002 at the German Patent Office, entitled

Stützelement

[Support Element]

written in German; and that the attached translation is an accurate English version of such original to the best of my knowledge and belief.

Date July 30, 2008

A handwritten signature in cursive script, reading "Judith E. Taddeo", written over a horizontal line.

Judith E. Taddeo

## SUPPORT ELEMENT

## Background of the Invention

5 The present invention is based on a support element for setting a fuel-distributor line apart from a fuel injector inserted in a cylinder head of an internal combustion engine according to the definition of the species in the main claim.

10 A mounting device for mounting a fuel injector on an intake manifold is already known from German Patent 29 26 490 C2; in this case, a mounting element axially fixes the fuel injector to the fuel-distributor line or to a plug nipple, the mounting element being designed as a U-shaped securing clamp having two legs which are elastic in the radial direction. In the assembled state, the securing clamp engages in matching recesses of the plug nipple and is snapped into place in a recess in a connection fitting of the fuel injector, the recess being designed as an annular groove. The axial clearance between the recesses and the securing clamp as well as between the annular groove and the securing clamp should be kept small in  
15 order to achieve precise fixation of the fuel injector without stresses on the gasket.

Particularly disadvantageous in the mounting device known from DE 29 26 490 C2 is the warping effect of the various mounting elements on the fuel injector. The force magnetic flux generated in the fuel injector leads to deformations and thus to lift changes of the valve needle, and even to jamming as well as a compressive and bending load on the housing  
20 components, which usually have thin walls and are welded to each other at several points. Furthermore, any mounting measure, for example by means of a contact flange, leads to an increase in the radial expansion of the fuel injector and thus to higher space requirements in the installation.

## Summary of the Invention

25 In contrast, the support element for a fuel injector according to the present invention, having the characterizing features of the main claim, has the advantage over the related art that the fuel-distributor line is braced at the fuel injector without radial forces via the support element according to the present invention. As a result, no warping and subsequent damage of the fuel injector and the connection of the fuel-distributor line will occur. The support element not  
30 only transmits the holding-down force of the fuel-distributor line to the fuel injector but also provides a flexible fixation that compensates for tolerances and offsets.

The measures specified in the dependent claims allow advantageous further developments and improvements of the support element indicated in the main claim.

It is particularly advantageous that the support element is easy to produce by stamping from sheet metal. It may also be produced by deep-drawing and stamping.

- 5     The support element according to the present advantageously dispenses with screws or securing clamping claws for mounting the fuel injector on the front face of the cylinder head.

Punched out recesses, which are easy to produce, advantageously provide secure fixing of the support element at the fuel injector and simple bracing of the fuel-distributor line.

- 10   Various advantageous guidance variants, such as beveled components whose inclined surfaces slope radially inward, guidance by the cylinder head or by projections engaging with each other from behind also brace the radial forces of the support element.

- 15   Especially advantageous in this context is the contacting of the edges of the support element along the axial extension of the support element in a radially inward direction, so that the support element abuts against the fuel injector along its entire length, thereby preventing the support element from bending open.

Various tab forms may advantageously be configured in such a way that a more or less pronounced elastic and plastic deformation allows optimal bracing between the fuel-distributor line and the fuel injector under the given installation situation.

#### Brief Description of the Drawing

- 20   Exemplary embodiments of the present invention are shown in simplified form in the drawing, and are elucidated in greater detail in the following description.

The figures show:

- 25   Figure 1A     a schematic, part-sectional view of an exemplary embodiment of a fuel injector able to be combined with a support element configured according to the present invention, prior to mounting;

Figure 1B     a schematic, part-sectional view of the exemplary embodiment shown in Figure 1A, in the mounted state;

Figure 1C     a plan view of the exemplary embodiment of the support element configured according to the present invention, shown in Figures 1A and 1B;

Figures 2A-D four preferred embodiments of support elements configured to be free of radial forces;

Figures 3A-C a fifth preferred embodiment of a support element free of radial forces, in three different views;

5 Figure 4 a sixth preferred exemplary embodiment of a support element free of radial forces; and

Figures 5A-C a seventh preferred embodiment of a support element free of radial forces, in three different views.

#### Description of the Embodiments

10 Figures 1A through 1C show schematized part-sections through an exemplary embodiment of a fuel injector 1, a fuel-distributor line 2 and a support element 3 which is configured according to the present invention and to be mounted in-between, shown in a view before and after mounting of said components.

15 In this context, a fuel injector 1 is designed in the form of a direct-injection fuel injector 1, which may be installed in a valve seat of a cylinder head for the direct injection of fuel into a combustion chamber of a mixture-compressing internal combustion engine having externally supplied ignition (not shown further). The valve seat may also be provided at a connecting piece of an intake manifold (not shown). At an inflow-side end, fuel injector 1 is provided with a plug connection to a connecting piece of fuel-distributor line 2, which is sealed by a  
20 gasket 5 between fuel distributor line 2 and a supply nipple 6 of fuel injector 1. Fuel injector 1 has an electrical connection 7 for the electrical contacting to actuate fuel injector 1.

Support element 3 according to the present invention is provided to space fuel injector 1 and fuel-distributor line 2 apart from one another in a manner that is free of radial forces. Support element 3 is made up of a clamp 8, which is braced against a shoulder 9 of fuel injector 1 on  
25 one side and against a shoulder 10 of fuel-distributor line 2 on the other side. For easier mounting, clamp 8 has a slot in the region of electrical connection 7 of fuel injector 1.

It may be gathered from Figure 1C that the first exemplary embodiment of a support element 3 configured according to the present invention has a round cross-section. Alternative forms are shown in Figures 3C and 4.

30 Two tabs 11 are connected to clamp 8 and provide flexible bracing of fuel-distributor line 2 with respect to fuel injector 1. A detailed representation of clamp 8 may be gathered from the views in Figures 3A through 3C, 4 and 5A through 5C as well as from the following description.

Figures 2A through 2D show schematic, part-sectional cut-away portions of the fuel-injection system shown in Figures 1A and 1B, in the region of connection nipple 6 of fuel injector 1 and fuel-distributor line 2.

Figures 2A through 2D represent various possibilities of bracing the radial forces between support element 3 and fuel injector 1 in the case of support elements 3 having a round design.

Figure 2A shows a first, least complicated variant of an embodiment in which support element 3 is guided by a guide element 12, which may be the cylinder head, for example, in such a way that a radial displacement of support element 3 in response to the pressure exerted by fuel-distributor line 2 is impossible.

A similar possibility is offered by a keyed connection, as shown in Figure 2B. In this case, support element 3 is provided with an at least partially circumferential groove 13, which, together with a projection 14 formed at shoulder 9 of fuel injector 1 likewise ensures, by mutual engagement, that tabs 11 of support element 3 do not shift radially.

A beveling of shoulder 9 of fuel injector 1 and/or tabs 11 of support element 3 also suggests itself for the bracing of fuel injector 1 at shoulder 9 in manner that is free of radial forces. In Figure 2C, only shoulder 9 is inclined at an angle  $\alpha$ , while in Figure 2D both shoulder 9 of fuel injector 1 and tabs 11 of support element 3 are inclined, preferably at the same  $\alpha$  angle. This measure, too, can prevent shifting of tabs 11 under axial force. The variant of an embodiment illustrated in Figure 2C has the advantage of uncomplicated manufacturability, support element 3 being able to be adopted unchanged.

Figures 3A through 3C and 4 represent schematic views and partial sections of the exemplary embodiment of a support element 3 configured according to the present invention as illustrated in Figures 1 and 2, in the unmounted state. Equivalent components have been provided with corresponding reference numerals in all figures.

Figure 3A shows a side view of support element 3 configured according to the present invention; Figure 3B a frontal view; Figure 3C a plan view from above; and Figure 4 a view from above onto a further variant of an embodiment that is to be considered an alternative to Figure 3C.

Figure 3A shows support element 3 configured according to the present invention with clamp 8 and tabs 11. Tabs 11, due to their form and their extension at clamp 8, are configured in such a way that they may be deformed plastically/elastically, thereby introducing an axial force into fuel injector 1. As can be gathered from Figure 1B, clamps 11 rest against shoulder 9 of fuel injector 1.

Figure 3B shows a view of the slotted side of support element 3. In the installed state of support element 3, electrical connection 7 of fuel injector 1 lies in the region of slot 15.

Figures 3C and 4, in the same view, show two possible variants of an embodiment of support element 3, viewed in the discharge direction. Support element 3 is not round on one side but

5 has a roughly rectangular or square cross-section form in order to prevent radial shifting of support element 3 in response to the axial introduction of force by fuel-distributor line 2.

Such force may lead to warping of fuel injector 1 in the cylinder head or deformations of fuel injector 1 and subsequent malfunctions, for example by jamming of the valve needle of fuel injector 1. In addition, edges 16, which form the end of clamp 8 on both sides of slot 15, are

10 folded radially inward in the direction of fuel injector 1. This ensures that edges 16 contact fuel injector 1 along their full axial length, so that shifting of support element 3 is prevented.

The variant of an embodiment shown in Figure 4 has the advantage of simple manufacturability and a high clamping effect, whereas the exemplary embodiment illustrated in Figure 3C effectively prevents the edges from bending open.

15 Figures 5A through 5C show an additional exemplary embodiment of a support element 3 configured according to the present invention. It has annular tabs 11, which are connected to clamp 8. A recess 17 in annular tabs 11 provides higher elasticity of tabs 11 and thus greater tolerance with respect to axial twisting. Edges 16 may be configured as shown in Figures 3C or 4.

20 Due to the flexible mutual bracing of the components, it is not only possible to compensate for axial forces generated by fuel-distributor line 2 but also for manufacturing tolerances and linear deformations due to heating during operation of the internal combustion engine.

The present invention is not limited to the exemplary embodiments shown and is also applicable to fuel injectors 1 for injection into the combustion chamber of an internal

25 combustion engine having self-ignition.

What Is Claimed Is:

1. A support element for the mutual bracing of a fuel injector (1) in a valve seat of a cylinder head of an internal combustion engine and the fuel injector (1) at a fuel-distributor line (2), wherein the support element (3) is formed such that the forces acting on the fuel injector (1) act only in the axial direction and have no radial component.
2. The support element as recited in Claim 1, wherein the support element (3) has a clamp (8) and tabs (11) formed thereon.
3. The support element as recited in Claim 1 or 2, wherein the clamp (8) is braced at a shoulder (10) of the fuel-distributor line (2).
4. The support element as recited in Claim 1 or 2, wherein the tabs (11) are supported at a shoulder (9) of the fuel injector (1).
5. The support element as recited in one of Claims 1 through 4, wherein the clamp (8) has a slot (15) in the region of an electrical connection (7) of the fuel injector (1).
6. The support element as recited in one of Claims 1 through 5, wherein the clamp (8) is made from spring steel by stamping.
7. The support element as recited in one of Claims 1 through 6, wherein the clamp (8) has edges (16), which are radially folded over to the inside and abut against the fuel injector (1).
8. The support element as recited in one of Claims 1 through 7, wherein the support element (3) has a rectangular or square cross-section form.
9. The support element as recited in one of Claims 1 through 8, wherein the support element (3) braces the fuel injector (1) with respect to the fuel-distributor line (2).
10. The support element as recited in one of Claims 1 through 9, wherein the support element (3) is guided by the cylinder head (12) of the internal combustion engine.
11. The support element as recited in one of Claims 1 through 10, wherein the tabs (11) of the support element (3) have a circumferential groove (13).
12. The support element as recited in Claim 11,

wherein the groove (13) engages from behind with a projection (14) formed at a shoulder (9) of the fuel injector (1).

13. The support element as recited in one of Claims 1 through 12, wherein the shoulder (9) formed on the fuel injector (1) is radially inclined inwardly at an angle ( $\alpha$ ).

14. The support element as recited in Claim 13, wherein contact surfaces of the tabs (11) of the support element (3) are inclined at an approximately identical angle ( $\alpha$ ).



## Summary

A support element for the mutual bracing of a fuel injector (1) in a valve seat of a cylinder head of an internal combustion engine and the fuel injector (1) at a fuel-distributor line (2) is formed such that the forces acting on the fuel injector (1) act only in the axial direction and  
5 have no radial component.

(Figure 1B)

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

REC'D 11 NOV 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 56 668.2

**Anmeldetag:** 04. Dezember 2002

**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Stützelement

**IPC:** F 02 M 61/14

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Schäfer

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

5 R. 304204

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart  
10

### Stützelement

15 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Stützelement zur Beabstandung einer Brennstoffverteilerleitung von einem in einem Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine eingesetzten  
20 Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Es ist bereits aus der DE 29 26 490 C2 eine Befestigungsvorrichtung für ein Brennstoffeinspritzventil zur Befestigung an einem Saugrohr bekannt, bei welcher die  
25 axiale Fixierung des Brennstoffeinspritzventils an der Brennstoffverteilerleitung bzw. an einem Stecknippel durch ein Befestigungselement erfolgt, das als U-förmige Sicherungsklammer gestaltet ist, die mit zwei in radialer  
30 Richtung federnden Schenkeln versehen ist. Die Sicherungsklammer greift dabei im montierten Zustand durch entsprechende Aussparungen des Stecknippels und ist in eine als Ringnut ausgebildete Ausnehmung in einem Anschlußstutzen des Brennstoffeinspritzventils einrastbar. Das axiale Spiel  
35 zwischen den Aussparungen und der Sicherungsklammer sowie zwischen der Ringnut und der Sicherungsklammer soll dabei klein gehalten werden, um eine exakte Fixierung des Brennstoffeinspritzventils ohne Verspannungen der Dichtung zu erreichen.

Nachteilig an der aus der DE 29 26 490 C2 bekannten Befestigungsvorrichtung ist insbesondere die verspannende Wirkung der verschiedenen Halterungsteile auf das Brennstoffeinspritzventil. Der im Brennstoffeinspritzventil erzeugte Kraftfluß führt zu Verformungen und somit zu Hubänderungen der Ventilnadel bis zum Verklemmen sowie zu einer Druck- oder Biegebelastung der Gehäuseteile, die im allgemeinen dünnwandig und an mehreren Stellen miteinander verschweißt sind. Zudem führt jede Befestigungsmaßnahme beispielsweise durch einen Auflagebund zu einer Vergrößerung der radialen Ausdehnung des Brennstoffeinspritzventils und damit zu einem erhöhten Platzbedarf beim Einbau.

#### 15 Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Stützelement für ein Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß sich die Brennstoffverteilerleitung über das erfindungsgemäße Stützelement radiallykraftfrei am Brennstoffeinspritzventil abstützt und somit Verspannungen und nachfolgende Beschädigungen des Brennstoffeinspritzventils und des Anschlusses der Brennstoffverteilerleitung entfallen. Das Stützelement sorgt sowohl für einen Übertrag der Niederhaltekraft der Brennstoffverteilerleitung auf das Brennstoffeinspritzventil als auch für eine Toleranzen und Versätze ausgleichende flexible Fixierung.

30 Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Stützelements möglich.

Von Vorteil ist insbesondere, daß das Stützelement in einfacher Weise durch Stanzen aus Blech herstellbar ist. Auch eine Herstellung durch Tiefziehen und Stanzen ist möglich.

Vorteilhafterweise entfallen bei dem erfindungsgemäßen Stützelement Schrauben oder Spannpratzen zur Befestigung des Brennstoffeinspritzventils an der Stirnseite des Zylinderkopfes.

5

Ausgestanzte Ausnehmungen sorgen bei einfacher Herstellbarkeit vorteilhafterweise für eine sichere Fixierung des Stützelements am Brennstoffeinspritzventil und eine einfache Abstützung der Brennstoffverteilerleitung.

10

Verschiedene vorteilhafte Führungsvarianten wie angeschrägte Bauteile, deren geneigte Flächen nach radial innen abfallen, eine Führung durch den Zylinderkopf oder einander hintergreifende Vorsprünge sorgen ebenfalls für eine

15

Abstützung der Radialkräfte des Stützelements.

Besonders vorteilhaft ist dabei das Anlegen der Kanten des Stützelements entlang der axialen Erstreckung des Stützelements nach in radialer Richtung innen, wodurch das

20

Stützelement auf ganzer Länge am Brennstoffeinspritzventil anliegt und der Gefahr des Aufbiegens des Stützelements begegnet werden kann.

Verschiedene Laschenformen können in vorteilhafter Weise so

25

ausgestaltet werden, daß eine mehr oder weniger starke elastische und plastische Verformung eine je nach der Einbausituation optimierte Abstützung zwischen Brennstoffverteilerleitung und Brennstoffeinspritzventil ermöglicht.

30

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden

35

Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1A eine schematische, teilweise geschnittene Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines mit einem erfindungsgemäß ausgestalteten Stützelement

kombinierbaren Brennstoffeinspritzventils vor der Montage;

5 Fig. 1B eine schematische, teilweise geschnittene Ansicht des in Fig. 1A dargestellten Ausführungsbeispiels in montiertem Zustand;

10 Fig. 1C eine Aufsicht auf das in Fig. 1A und 1B dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Stützelements;

Fig. 2A-D vier bevorzugte Ausführungsformen für radialkraftfrei gestaltete Stützelemente;

15 Fig. 3A-C eine fünfte bevorzugte Ausführungsform eines radialkraftfreien Stützelements in drei verschiedenen Ansichten;

20 Fig. 4 eine sechste bevorzugte Ausführungsform eines radialkraftfreien Stützelements; und

Fig. 5A-C eine siebente bevorzugte Ausführungsform eines radialkraftfreien Stützelements in drei verschiedenen Ansichten.

25

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

30 Fig. 1A bis 1C zeigen schematisierte Teilschnitte durch ein Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils 1, einer Brennstoffverteilerleitung 2 sowie eines dazwischen anzubringenden, erfindungsgemäß ausgestalteten Stützelements 3 vor und nach der Montage der genannten Bauteile.

35 Ein Brennstoffeinspritzventil 1 ist dabei in Form eines direkt einspritzenden Brennstoffeinspritzventils 1 ausgeführt, das zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum einer nicht weiter dargestellten, insbesondere gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschine in eine Ventilaufnahme eines

Zylinderkopfs einsetzbar ist. Die Ventilaufnahme kann ebenso an einem Aufnahmestutzen eines nicht dargestellten Ansaugrohrs vorgesehen sein. Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist an einem zulaufseitigen Ende 4 eine Steckverbindung zu einem Aufnahmestutzen einer Brennstoffverteilerleitung 2 auf, die durch eine Dichtung 5 zwischen der Brennstoffverteilerleitung 2 und einem Zuleitungsstutzen 6 des Brennstoffeinspritzventils 1 abgedichtet ist. Das Brennstoffeinspritzventil 1 verfügt über einen elektrischen Anschluß 7 für die elektrische Kontaktierung zur Betätigung des Brennstoffeinspritzventils 1.

Um das Brennstoffeinspritzventil 1 und die Brennstoffverteilerleitung 2 radialkraftfrei voneinander zu beabstanden, ist erfindungsgemäß das Stützelement 3 vorgesehen. Das Stützelement 3 besteht aus einer Klammer 8, welche sich einerseits an einer Schulter 9 des Brennstoffeinspritzventils 1 und andererseits an einer Schulter 10 der Brennstoffverteilerleitung 2 abstützt. Die Klammer 8 ist im Bereich des elektrischen Anschlusses 7 des Brennstoffeinspritzventils 1 geschlitzt ausgebildet, um die Montage zu erleichtern.

Aus Fig. 1C ist ersichtlich, daß das erste Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Stützelements 3 einen runden Querschnitt aufweist. Alternative Formen sind in den Fig. 3C und 4 dargestellt.

Zwei Laschen 11 stehen in Verbindung mit der Klammer 8 und sorgen für eine federnde Verspannung der Brennstoffverteilerleitung 2 gegen das Brennstoffeinspritzventil 1. Eine detaillierte Darstellung der Klammer 8 ist den Ansichten in den Fig. 3A bis 3C, 4 und 5A bis 5C sowie der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen.

Fig. 2A bis 2D zeigen schematische, teilweise geschnittene Ausschnitte aus dem in Fig. 1A und 1B dargestellten Brennstoffeinspritzsystem im Bereich des Anschlußstutzens 6

des Brennstoffeinspritzventils 1 und der Brennstoffverteilerleitung 2.

Die Fig. 2A bis 2D stellen dabei verschiedene Möglichkeiten der Abstützung der radialen Kräfte zwischen dem Stützelement 3 und dem Brennstoffeinspritzventil 1 für rund ausgeführte Stützelemente 3 dar.

In Fig. 2A ist eine erste, einfachste Ausführungsvariante dargestellt, bei welcher das Stützelement 3 durch ein Führungselement 12, welches beispielsweise der Zylinderkopf sein kann, so geführt ist, daß ein radiales Ausweichen des Stützelements 3 durch den von der Brennstoffverteilerleitung 2 ausgeübten Druck nicht möglich ist.

Eine ähnliche Möglichkeit besteht in einem Formschluß, wie in Fig. 2B dargestellt. Hierbei erhält das Stützelement 3 eine zumindest teilweise umlaufende Nut 13, welche gemeinsam mit einem an der Schulter 9 des Brennstoffeinspritzventils 1 ausgebildeten Vorsprungs 14 durch Ineinandergreifen ebenfalls dafür sorgt, daß die Laschen 11 des Stützelements 3 nicht radial auswandern können.

Auch eine Anschrägung der Schulter 9 des Brennstoffeinspritzventils 1 und/oder der Laschen 11 des Stützelements 3 bietet sich zur radiallykraftfreien Abstützung an der Schulter 9 des Brennstoffeinspritzventils 1 an. In Fig. 2C ist dabei lediglich die Schulter 9 unter einem Winkel  $\alpha$  geneigt, während in Fig. 2D sowohl die Schulter 9 des Brennstoffeinspritzventils 1 als auch die Laschen 11 des Stützelements 3 unter einem vorzugsweise gleich großen Winkel  $\alpha$  geneigt sind. Auch durch diese Maßnahme kann ein Auswandern der Laschen 11 unter axialer Kraft verhindert werden. Die in Fig. 2C dargestellte Ausführungsvariante hat dabei den Vorteil der einfachen Herstellbarkeit, wobei das Stützelement 3 unverändert übernommen werden kann.

Fig. 3A bis 3C und 4 stellen schematische Ansichten und Teilschnitte des in den Fig. 1 und 2 dargestellten



Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäß ausgestalteten Stützelements 3 in nicht montiertem Zustand dar. Gleiche Bauteile sind in allen Figuren mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen.

5

Fig. 3A zeigt eine Seitenansicht des erfindungsgemäß ausgestalteten Stützelements 3, Fig. 3B eine Vorderansicht, Fig. 3C eine Aufsicht von oben und Fig. 4 eine Aufsicht von oben auf eine alternativ zu Fig. 3C zu sehende weitere Ausführungsvariante.

10

Fig. 3A zeigt das erfindungsgemäß ausgestaltete Stützelement 3 mit der Klammer 8 und den Laschen 11. Die Laschen 11 sind bedingt durch ihre Form und ihren Ansatz an die Klammer 8 so ausgeführt, daß sie unter axialer Belastung plastisch-elastisch verformt werden können und dadurch eine axiale Kraft in das Brennstoffeinspritzventil 1 einleiten. Wie in Fig. 1B ersichtlich, liegen die Klammern 11 auf der Schulter 9 des Brennstoffeinspritzventils 1 an.

15

20

Fig. 3B zeigt eine Ansicht auf die geschlitzte Seite des Stützelements 3. Im Bereich der Schlitzung 15 befindet sich im montierten Zustand des Stützelements 3 der elektrische Anschluß 7 des Brennstoffeinspritzventils 1.

25

Fig. 3C und 4 zeigen in gleicher Ansicht in Abströmrichtung betrachtet zwei mögliche Ausführungsvarianten für das Stützelement 3. Um zu verhindern, daß das Stützelement 3 durch die axiale Krafteinleitung durch die Brennstoffverteilerleitung 2 radial auswandert und dadurch zu Verspannungen des Brennstoffeinspritzventils 1 im Zylinderkopf bzw. Verbiegungen des Brennstoffeinspritzventils 1 und nachfolgende Fehlfunktionen beispielsweise durch Verklemmen der Ventilmadel des Brennstoffeinspritzventils 1 führt, ist das Stützelement 3 einerseits nicht rund, sondern in einer grob rechteckigen oder quadratischen Querschnittsform ausgeführt, wobei zusätzlich Kanten 16, welche den Abschluß der Klammer 8 beidseitig der Schlitzung 15 bilden, in Richtung auf das

30

35

Brennstoffeinspritzventil 1 nach radial innen umgelegt sind. Dadurch wird erreicht, daß die Kanten 16 auf ihrer gesamten axialen Länge am Brennstoffeinspritzventil 1 anliegen und dadurch ein Verrutschen des Stützelements 3 verhindern.

5

Die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsvariante hat den Vorteil einfacher Herstellbarkeit bei hoher Klemmwirkung, während das in Fig. 3C dargestellte Ausführungsbeispiel das Aufbiegen der Kanten wirkungsvoll verhindert.

10

In den Fig. 5A bis 5C ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Stützelements 3 dargestellt. Dieses weist dabei ringförmige Laschen 11 auf, welche mit der Klammer 8 verbunden sind. Eine Ausnehmung 17 in den ringförmigen Laschen 11 sorgt für eine höhere Elastizität der Laschen 11 und somit für eine größere Toleranz gegenüber axialen Verspannungen. Die Kanten 16 können wie in Fig. 3C oder 4 ausgestaltet sein.

15

20 Durch die federnde Verspannung der Bauteile gegeneinander können nicht nur axiale Kräfte durch die Brennstoffverteilerleitung 2, sondern auch Fertigungstoleranzen und Längenänderungen durch Erwärmung beim Betrieb der Brennkraftmaschine ausgeglichen werden.

25

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und beispielsweise auch für Brennstoffeinspritzventile 1 zur Einspritzung in den Brennraum einer selbstzündenden Brennkraftmaschine  
30 anwendbar.

5 R. 304204

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 STUTTGART

10

### Ansprüche

- 15 1. Stützelement zur wechselseitigen Abstützung eines Brennstoffeinspritzventils (1) in einer Ventilaufnahme eines Zylinderkopfes einer Brennkraftmaschine und des Brennstoffeinspritzventils (1) an einer Brennstoffverteilerleitung (2),  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß das Stützelement (3) so ausgeformt ist, daß die auf das Brennstoffeinspritzventil (1) wirkenden Kräfte nur in axialer Richtung wirken und keine radiale Komponente aufweisen.
- 25 2. Stützelement nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Stützelement (3) eine Klammer (8) und daran ausgebildete Laschen (11) aufweist.
- 30 3. Stützelement nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß sich die Klammer (8) an einer Schulter (10) der Brennstoffverteilerleitung (2) abstützt.
- 35 4. Stützelement nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß sich die Laschen (11) an einer Schulter (9) des Brennstoffeinspritzventils (1) abstützen.

5. Stützelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Klammer (8) im Bereich einer elektrischen Zuleitung  
5 (7) des Brennstoffeinspritzventils (1) eine Schlitzung (15)  
aufweist.
6. Stützelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 daß die Klammer (8) aus Federstahl durch Stanzen hergestellt  
ist.
7. Stützelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
15 daß die Klammer (8) Kanten (16) aufweist, welche nach radial  
innen umgelegt an dem Brennstoffeinspritzventil (1)  
anliegen.
8. Stützelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß das Stützelement (3) eine rechteckige oder quadratische  
Querschnittsform aufweist.
9. Stützelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
daß das Brennstoffeinspritzventil (1) durch das Stützelement  
(3) gegen die Brennstoffverteilerleitung (2) verspannt ist.
10. Stützelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
daß das Stützelement (3) durch den Zylinderkopf (12) der  
Brennkraftmaschine geführt ist.
11. Stützelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
35 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Laschen (11) des Stützelements (3) eine umlaufende  
Nut (13) aufweisen.
12. Stützelement nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,  
daß die Nut (13) einen an einer Schulter (9) des  
Brennstoffeinspritzventils (1) ausgebildeten Vorsprung (14)  
hintergreift.

5

13. Stützelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die an dem Brennstoffeinspritzventil (1) ausgebildete  
Schulter (9) unter einem Winkel ( $\alpha$ ) nach radial innen  
10 geneigt ist.

14. Stützelement nach Anspruch 13,  
dadurch gekennzeichnet,

15 daß Anlageflächen der Laschen (11) des Stützelements (3)  
unter einem annähernd gleich großen Winkel ( $\alpha$ ) geneigt sind.

5 R. 304204

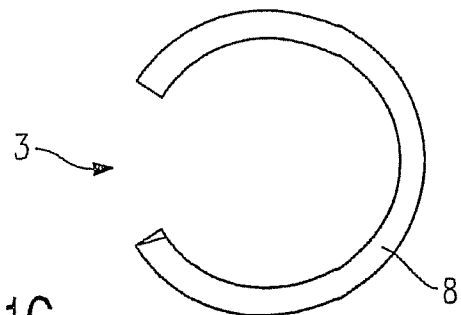
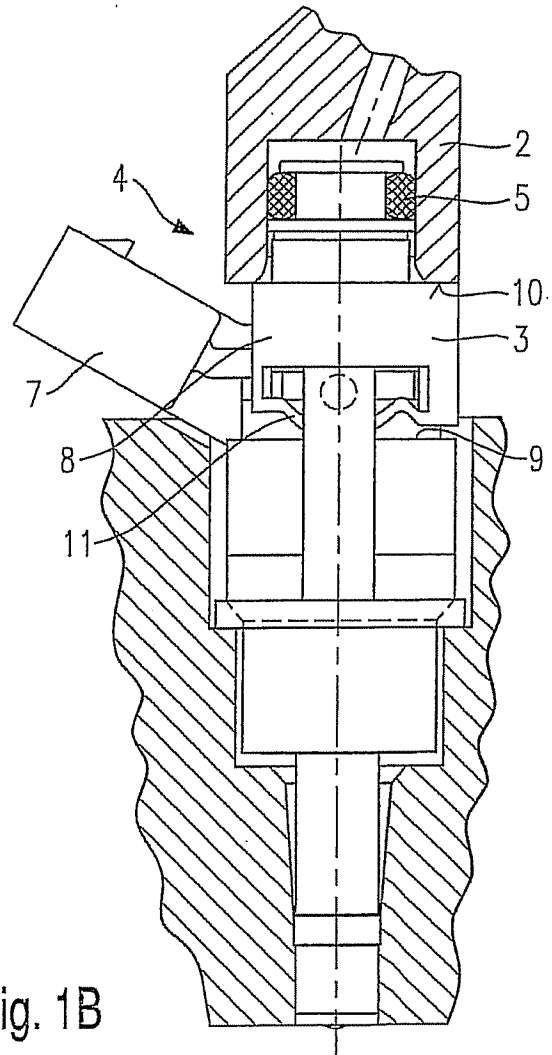
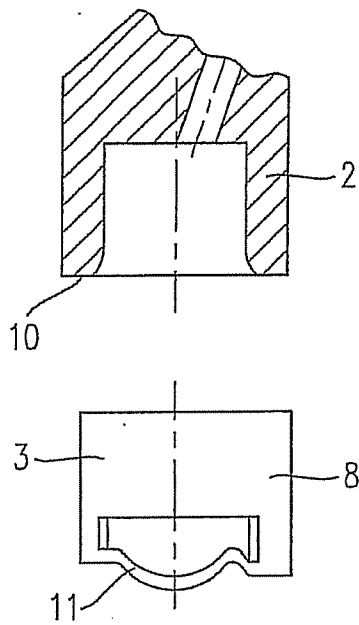
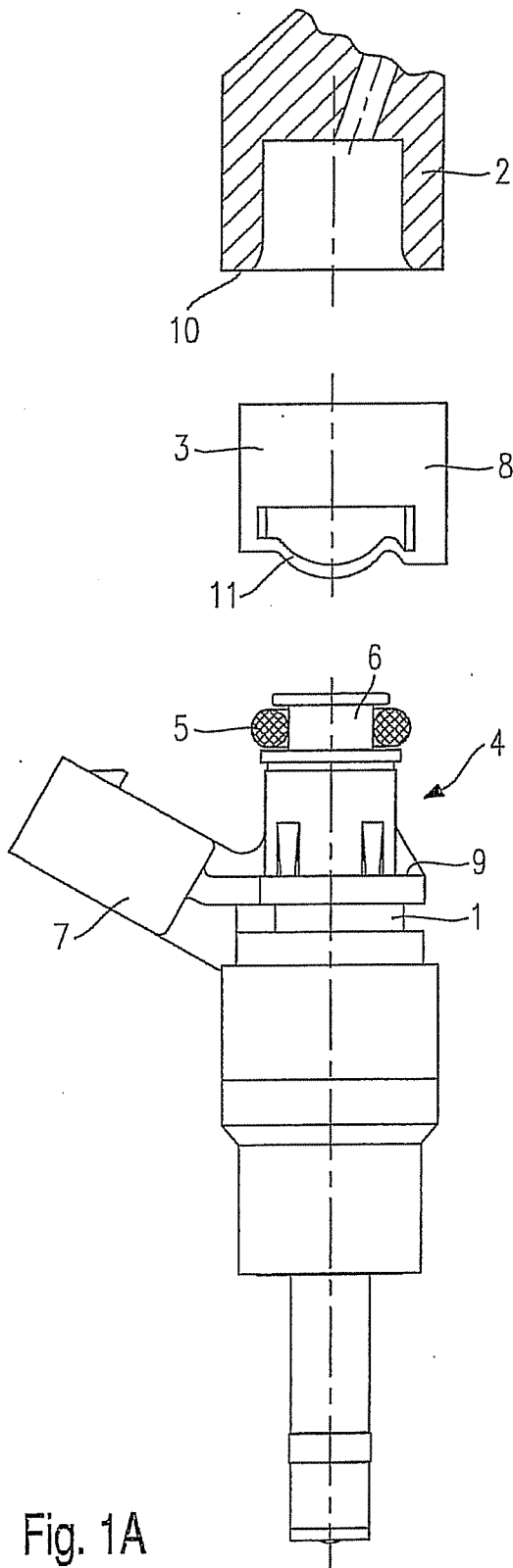
ROBERT BOSCH GMBH, 70442 STUTTGART

10

### Zusammenfassung

15 Ein Stützelement zur wechselseitigen Abstützung eines  
Brennstoffeinspritzventils (1) in einer Ventilaufnahme eines  
Zylinderkopfes einer Brennkraftmaschine und des  
Brennstoffeinspritzventils (1) an einer  
20 Brennstoffverteilerleitung (2) ist so ausgeformt, daß die  
auf das Brennstoffeinspritzventil (1) wirkenden Kräfte nur  
in axialer Richtung wirken und keine radiale Komponente  
aufweisen.

25 (Fig. 1B)



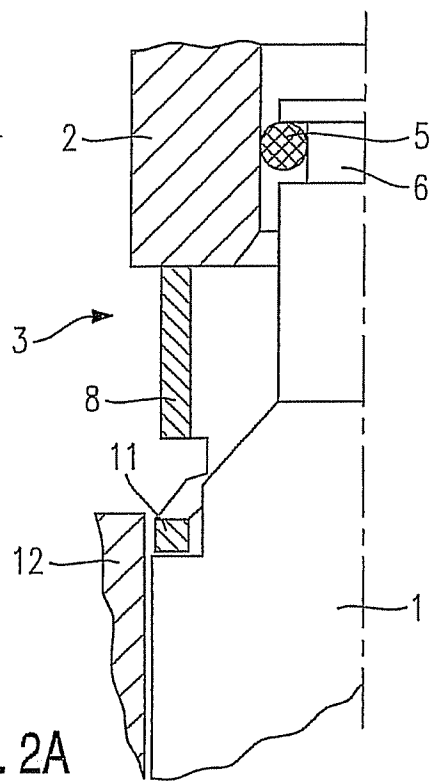


Fig. 2A

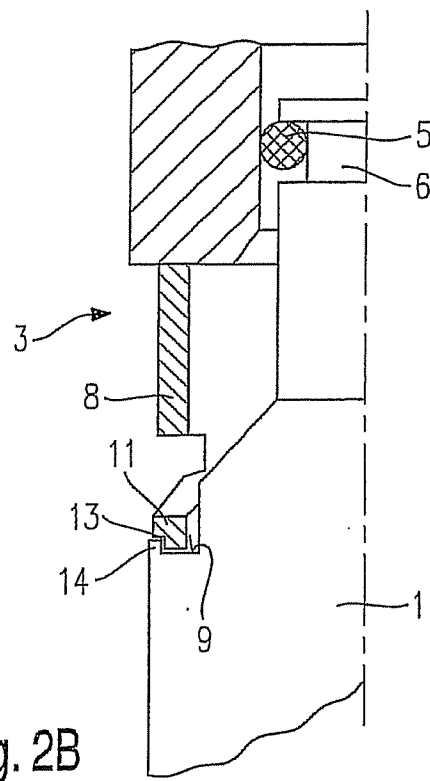


Fig. 2B

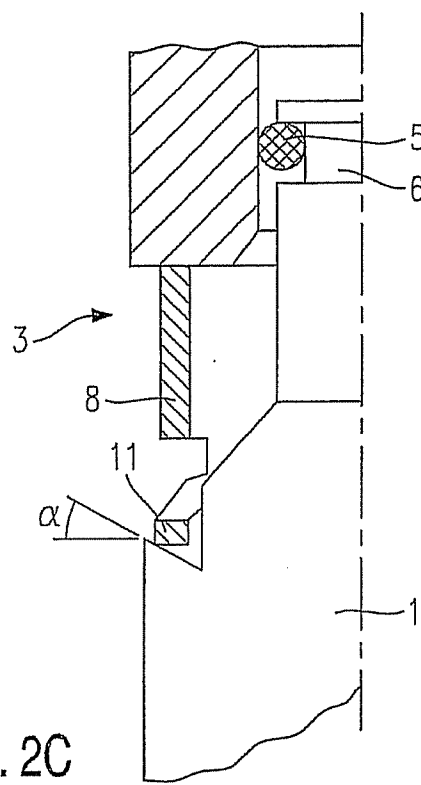


Fig. 2C

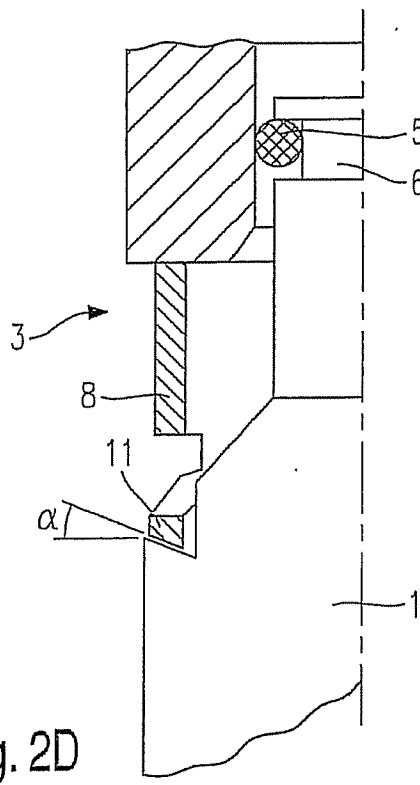


Fig. 2D



3/3

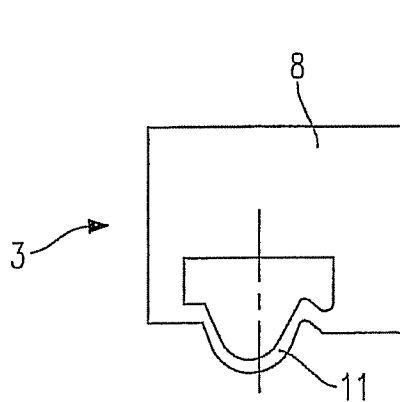


Fig. 3A

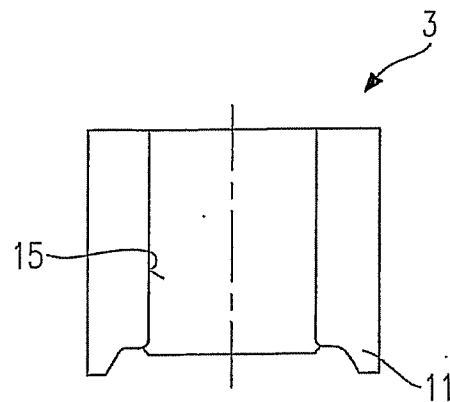


Fig. 3B

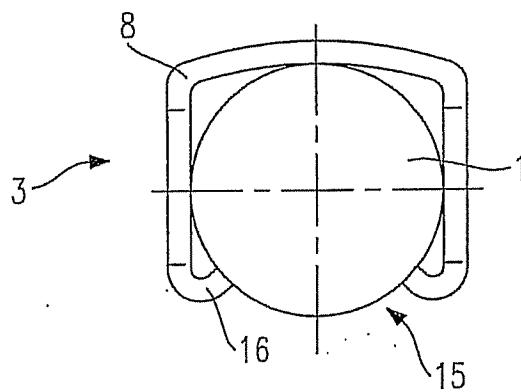


Fig. 3C

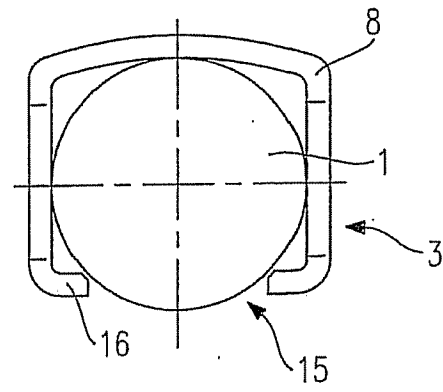


Fig. 4

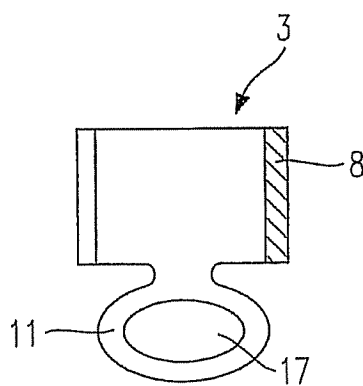


Fig. 5A

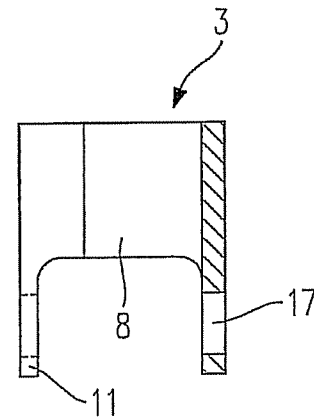


Fig. 5B

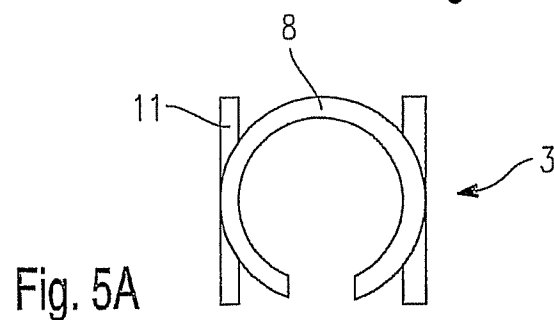


Fig. 5A